

## **De rol van informatie in industriële organisaties**

door R. VEUGELERS\*

### **I. INLEIDING**

Wanneer ondernemingen hun strategie uittekenen kunnen zij zelden een beroep doen op een perfect gestructureerde en volledige informatiebank. Vaak ontbreekt de relevante informatie maar ook de verwerkingscapaciteit van de economische agent is beperkt. Zoals Stigler (1961) het reeds stelde "...our understanding of economic life will be incomplete if we do not systematically take account of the cold winds of ignorance." Met informatie een schaars economisch goed, is zowel de informatie-opslag als de verwerking van de beschikbare informatie dan ook een wezenlijk onderdeel van de managementfunctie. Niet enkel introduceert onwetendheid het probleem om strategieën te ontwikkelen onder onzekerheid. Ook openen deze imperfecties in informatiestructuren de mogelijkheid om de onwetendheid van tegenspelers strategisch te manipuleren.

Zeker wanneer er slechts een beperkt aantal tegenspelers zijn, vormt speltheorie een meer natuurlijke en krachtige methodologie om deze strategische interacties in onvolkomen informatiestructuren te analyseren. Gestuwd door nieuwe ontwikkelingen in deze speltheoretische modellen, is informatie-economie, als tak van de economische literatuur, dan ook recent in een stroomversnelling geraakt. Gepoogd zal worden om de sterkte van deze modellen aan te tonen in

---

\* Departement Toegepaste Economie, K.U.Leuven.

Deze tekst werd geschreven toen de auteur de J.L. Kellogg Graduate School of Management, Northwestern University, bezocht. Speciaal de cursussen en conversaties met A. Wolinsky en R. Myerson hebben dit werk beïnvloed. De auteur dankt voorts R. De Bondt, L. Sleuwaegen en een anonieme referee voor de talloze bemerkingen. Financiële steun van het N.F.W.O. (Aspirant-beurs) en het Onderzoeksfonds van de K.U.L. (OT/89/5) dient eveneens vermeld te worden.

het verklaren van empirisch belangrijke fenomenen die onverklaarbaar bleven in de traditionele analyse.<sup>1</sup>

Naast de beperkte beschikbaarheid van informatie, houdt ook de begrensde verwerkingscapaciteit van de economische agenten belangrijke implicaties in voor de strategie-opbouw. Verder bouwend op de evoluties in informatie-economie en de speltheoretische methodologie, zijn er recent een aantal modellen in de kijker gekomen die de rationaliteitsassumptie achter de meeste economische theorievorming relaxeren. Tot welke (voorlopige) resultaten deze "begrensde rationaliteits" modellen leiden, wordt besproken in deel 3, waar vooral aandacht wordt besteed aan de competitieve voordelen die strategieën, gekenmerkt door een beperkte complexiteit, opleveren.

## II. INFORMATIEMODELLEN

Waar de veronderstellingen van perfecte en volledige informatie zelden vervuld zijn in reële marktsituaties, is het belangrijk om de implicaties van onvolledige informatiestructuren op de mogelijke marktevenwichten te onderzoeken. Evenzeer van belang zijn de strategieën die de spelers ontwikkelen om de negatieve effecten verbonden aan imperfecties in de informatiestructuur, te milderen. Naast signaalactiviteiten, zoals reclame, komt ook reputatie in dit verband aan bod. Waar reputatie-argumenten door de agent kunnen gebruikt worden om de nadelige implicaties van de imperfecties in de informatiestroom weg te werken, kunnen deze laatsten ook in sommige situaties actief gebruikt worden door de agent om de voor hem voordelige imperfecties in informatie verder te voeden. Alvorens deze mechanismen van dichtbij te bekijken, worden eerst een aantal concepten en voorbeelden uiteengezet.

### A. Enkele concepten en voorbeelden

Wanneer de paden van volledige en perfecte informatie verlaten worden, ontstaan er verschillende mogelijke scenarios.

Informatie is *gemeenschappelijk* wanneer ze gekend is door alle spelers en wanneer alle spelers weten dat alle spelers deze informatie bezitten, enz.. ad infinitum ("common knowledge"). Zo worden de regels van het spel vaak verondersteld gemeenschappelijke informatie te zijn.

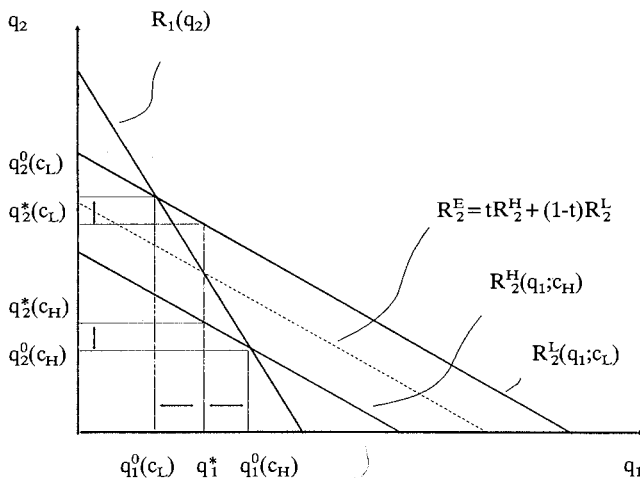
Spelers hebben *imperfecte informatie* wanneer ze (sommige) acties van hun tegenspelers niet kunnen observeren, b.v. wanneer producen-

ten simultaan prijzen moeten bepalen. Spelers hebben *onvolledige informatie* wanneer ze (sommige) relevante karakteristieken van hun opponenten niet kunnen observeren, b.v. de kostenstructuur van rivale producenten of hun korte of lange termijn objectieven.<sup>2</sup>

*Asymmetrische informatie* impliceert dat een speler relevante private informatie heeft die een andere speler niet heeft, waar de niet-geïnformeerde speler aangeduid wordt als de *principaal* en de geïnformeerde speler als de *agent*. Zo kent een verkoper bijvoorbeeld de kwaliteit van zijn product, de koper niet altijd. Omgekeerd, weet de koper wat hij maximaal bereid is te betalen voor het goed, de verkoper niet. Met asymmetrische informatiestructuren ligt de weg open voor strategische interacties, zeker wanneer de markt gekarakteriseerd wordt door slechts een beperkt aantal spelers.

Het volgende voorbeeld illustreert zeer krachtig de invloed van asymmetrieën in informatie. Veronderstel een markt met twee producenten die concurreren in kwantiteiten. Om het voorbeeld eenvoudig te houden, veronderstellen we een lineaire vraag en constante marginale kosten. De marginale kost van onderneming 2 is niet gekend door onderneming 1, maar het is algemeen geweten dat deze kosten ofwel hoog ( $c_H$ ) ofwel laag ( $c_L$ ) zijn ( $c_H > c_1 > c_L$ ). Speler

FIGUUR 1  
*Reactiecurven onder onzekerheid*



\*: evenwicht onder onzekerheid      <sup>0</sup>: evenwicht onder zekerheid

1 denkt met waarschijnlijkheid  $t$  dat zijn rivaal hoge produktiekosten heeft. De voorgaande reactiecurven geven het probleem weer.

Onderneming 1 zal, in deze asymmetrische informatiestructuur, meer produceren dan wanneer hij met zekerheid een lage-kost concurrent had ( $q_1^* > q_1^0(c_L)$ ), maar produceert minder dan wanneer hij een hoge-kost concurrent zou hebben ( $q_1^* < q_1^0(c_H)$ ). De hoge-kost onderneming 2 zal nu meer kunnen produceren dan wanneer zijn kostenstructuur gekend zou zijn, ( $q_2^* > q_2^0(c_H)$ ). De hoge-kost onderneming haalt m.a.w. voordeel uit de twijfel die er heerst over zijn kostenstructuur. De lage-kost onderneming 2 evenwel, wordt getroffen door de onzekerheid: hij kan nu minder produceren dan wanneer zijn kosten gekend zouden zijn ( $q_2^* < q_2^0(c_L)$ ). De mate waarin de lage-kost producent verliest en de hoge-kost producent wint uit de onzekerheid hangt af van de algemeen gekende waarschijnlijkheid,  $t$ , die de opponent hecht aan het voorkomen van een hoge-kost rivaal.

Dit eenvoudige voorbeeld toont ook onmiddellijk aan dat als onderneming 2 zijn kosten kan reveleren op een verifieerbare manier, hij dit zou willen doen, maar enkel als hij een lage-kostenstructuur heeft. Een volledige versie van dit spel waar speler 2 eerst zijn kostenstructuur al dan niet aankondigt, waarna vervolgens beide ondernemingen hun kwantiteitsbeslissing dienen te nemen, is in feite verlost van elke onzekerheid. Immers, als speler 2 zijn kosten niet reveleert, zal speler 1 correct kunnen afleiden dat hij een hoge-kost producent is<sup>3</sup>.

Dat spelers nadelen kunnen ondervinden van hun private informatie wordt ook duidelijk geïllustreerd in Akerlof's (1970) markt voor tweedehandsauto's, dat een mooi voorbeeld vormt van *averechtse selectie*<sup>4</sup>. Waar de verkoper de kwaliteit van de auto wel kent, maar niet kan beïnvloeden, weet de koper niet wat hij in handen krijgt. Hij verwacht een hoge kwaliteit met waarschijnlijkheid  $t$ . De verkoper kondigt nu een prijs aan, waarop de consument al dan niet besluit om te kopen. Veronderstellen we voorts, om het probleem in al zijn scherpte te stellen, dat er steeds ruimte is voor verkoop, wat ook de kwaliteit is van het goed: de koper hecht steeds een hogere waarde aan het goed dan de verkoper<sup>5</sup>. Er kan evenwel aangetoond worden dat de auto niet altijd verhandeld zal worden. Wanneer de verwachte waarde voor de consument lager is dan de kostprijs van een hoge kwaliteit, zal er geen transactie plaatsvinden wanneer de auto een hoge kwaliteit heeft<sup>6</sup>. De koper is niet bereid de hogere kostprijs van een goede auto te betalen omdat hij te weinig vertrouwen heeft in de kwa-

liteit van de auto. Hoge kwaliteitsgoederen worden bijgevolg averechts beïnvloed door de mogelijke aanwezigheid op de markt van lage-kwaliteitsvarianten<sup>7</sup>.

### B. *Asymmetrische informatie: averechtse selectie en "moral hazard"*

Bovenstaande voorbeelden hebben duidelijk aangetoond tot welke ondoelmatigheden asymmetrische informatie-structuren kunnen leiden: onderproductie van kostenefficiëntere producten, alsook het niet verhandelen van hoge kwaliteitsgoederen. De getroffen partijen, zijnde de consumenten maar ook de producenten of verkopers van kwalitatieve of kostenefficiënte producten hebben er dan ook belang bij om mechanismen te zoeken die deze negatieve effecten kunnen opheffen.

Wat als mogelijke oplossing naar voren geschoven kan worden, hangt af van de precieze karakterisering van het fenomeen waarop de imperfecte informatie betrekking heeft. Wanneer het fenomeen een karakteristiek van een agent betreft waarop hij geen vat heeft, creëert asymmetrische informatie een *averechtse selectie* situatie, in welk geval de literatuur vooral signaalactiviteiten beklemtoont als mechanismen om informatie-imperfecties te milderen. Wanneer het informatiegebrek slaat op een domein dat wel in de actieradius van de agent ligt, stelt zich een "*moral hazard*" probleem, welk, mits herhaalde transacties, kan verminderd worden door reputatie-consideraties.

#### 1. *Averechtse selectie: signalen en garanties*

Teneinde de inefficiënties voortvloeiend uit de asymmetrische informatie weg te werken, kan de geïnformeerde agent actief informatie doorgeven, direct via b.v. test procedures, maar ook indirect, via zogenaamde "signalen"<sup>8</sup>. Voorbeelden van fenomenen die signaalfuncties kunnen vervullen zijn garanties, reclame en (introductie)prijzen<sup>9</sup>.

De volgende uitbreiding van het boven aangehaalde monopolie-kwaliteitsvoorbeeld illustreert hoe *reclame* kan functioneren als signaal. Veronderstel dat de koper 2 eenheden wil kopen. Na de aankoop van de eerste eenheid, leert hij de kwaliteit van het goed kennen ("ervaringsgoed") en koopt hij enkel voor de tweede maal als de prijs niet hoger is dan zijn reservatiewaarde. De verkoper beslist nu over de prijs, die zal gelden voor beide eenheden, zowel als over het niveau

van reclame-uitgaven, die zijn vaste kosten uitmaken. Wanneer de koper zijn beslissing tot aankopen van de eerste eenheid neemt, heeft hij nu niet enkel de prijs maar ook de reclameuitgaven waaruit hij de kwaliteit van het product kan afleiden. Opnieuw veronderstellen we dat er zonder reclame geen transactie tot stand zal komen. Ter vereenvoudiging veronderstellen we voorts dat de kwaliteit geen invloed heeft op de kostprijs<sup>10</sup>. Beide producenten verkopen het goed aan een prijs die gelijk is aan wat de consument bereid is te betalen voor een hoge kwaliteit.

Reclame zal een efficiënt signaal zijn van de kwaliteit van het goed wanneer beide type producenten zich engageren in een verschillend niveau van reclameuitgaven. Wanneer de hoge-kwaliteitsproducent een reclameniveau bereikt dat hoger is dan de winst die kan gerealiseerd wordt bij verkoop van 1 eenheid, kan de lage-kwaliteitsproducent dit niveau van reclameuitgaven niet imiteren. Hij zal immers slechts maximaal 1 eenheid verkopen en bijgevolg zulke reclameuitgaven niet kunnen recuperen. De consument, wanneer hij dit hoge reclameniveau observeert, weet nu dat het desbetreffende product een hoge kwaliteit heeft en zal dan ook (tweemaal) kopen<sup>11</sup>.

Dit eenvoudige reclamemodel, waar de hoge kwaliteit wel verhandeld wordt (zie ook Nelson (1974)), geeft een mogelijke verklaring voor reclame die niet direct bruikbare informatie bevat, en eerder op het eerste gezicht verspillend lijkt. De waarde van dit soort reclame ligt evenwel in haar signaalfunctie: enkel hoge-kwaliteitsproducenten, die kunnen rekenen op herhaalde verkopen, kunnen zulk een "verspilling" veroorloven. Dit signaal werkt bovendien niet enkel t.o.v. consumenten maar ook de kleinhandelaars kunnen reclamebudgetten gebruiken om de kwaliteit van producten af te leiden. Niet-informatieve reclame kan bijgevolg een mechanisme zijn om ondoelmatigheden ten gevolge van asymmetrische informatie op te heffen, maar evenwel aan een kost die gelijk is aan het reclamebudget.

Ook andere elementen uit de verkoops promotie, b.v. gratis monsters, sponsering<sup>12</sup>, enz... passen in dit kader. Elke activiteit die een kost inhoudt die enkel te recuperen valt als het product herhaaldelijk gekocht wordt, kan immers dienst doen als signaal. Garanties kunnen eveneens in dit opzicht geïnterpreteerd worden, gezien dit een voordeel is, welk een producent enkel zal kunnen toekennen zonder verlies als zijn product een hoge kwaliteit heeft. Het is wel belangrijk te benadrukken dat het "instrument" dat dienst doet als signaal enkel efficiënt zal zijn als dusdanig, wanneer het relatief "goedkoper" is

voor de hogere kwaliteitsproducent om te gebruiken, dan voor de lage-kwaliteitsproducent.

Ook in het voorbeeld van een Cournot duopolie met asymmetrische informatie over kosten kunnen er interessante signaalbewegingen ontstaan wanneer de producenten over meerdere perioden concurreren. Na de eerste periode kwantiteitskeuze wordt de private informatie onthult wanneer de hoge-kost-producent  $q_2^*(c_H)$  eenheden produceert en de lage-kost-producent de grotere hoeveelheid  $q_2^*(c_L)$  op de markt brengt. Een hoge-kost-producent kan evenwel in een dynamisch model geneigd zijn om ook meer te produceren. Zo kan hij immers zijn opponent verkeerdelijk overtuigen dat hij een lage kostenstructuur heeft, waardoor deze laatste minder zal produceren. Deze lagere rivale productie komt uiteindelijk ten goede aan de hoge-kost-producent en kan de kost van een hogere eerste periode productie compenseren, in welk geval het winstgevend wordt voor de hoge-kost producent om een lage-kost producent te imiteren<sup>13</sup>. Indien de lage-kost-producent zich nu wil onderscheiden van de hoge-kost-variant, zal hij een productieniveau dienen te realiseren dat voldoende hoog ligt opdat de hoge-kost-producent het niet meer aantrekkelijk zou vinden om dit niveau te imiteren. Opnieuw is het dus de lage-kost-producent die benadeeld wordt door de onvolledigheden in de informatiestroom.

Volgens een analoge redening kan productie of prijs gebruikt worden als signaal door gevestigde ondernemingen om toetreding af te schrikken of om uittreding uit te lokken<sup>14</sup>. Milgrom en Roberts (1982) tonen aan dat een soort limiet-prijs-strategie als evenwicht naar voren kan komen in een scenario waar de potentiële toetreder de kostenstructuur van de gevestigde onderneming niet kent. Zelfs indien toetreding niet winstgevend kan zijn wanneer de gevestigde onderneming reeds een lage kostenstructuur heeft, zal deze laatste toch een prijs lager dan de monopolieprijs dienen te zetten, en dit om zijn ware kostenstructuur te reveleren. Deze prijs zal zodanig laag moeten zijn dat hij niet geïmiteerd kan worden door een gevestigde onderneming met hoge kosten. Enkel dan zal deze prijs de ware aard van de gevestigde onderneming correct signaleren. De lage-kost producent betaalt bijgevolg een prijs, in de vorm van een lagere prijs, om de onvolledige informatie van de potentiële toetreders op te lossen.

## 2. Moral hazard: herhaalde interacties

De mechanismen die we tot nu toe besproken hebben, veronderstellen dat de onderneming de kwaliteit van zijn product of zijn kostenstructuur niet kan beïnvloeden. Anders is het gesteld wanneer de producent wel de kwaliteit van zijn product of zijn kostenstructuur kan determineren. Wanneer de acties van de producent niet observeerbaar en niet perfect monitoreerbaar zijn voor de tegenpartij, wordt vaak als oplossing voor dit "*moral hazard*" probleem naar voren geschoven dat de niet-geïnformeerde partij, de 'principaal', een contract aanbiedt aan de geïnformeerde partij, de 'agent', alvorens deze laatste zijn actie-beslissing neemt. Dit contract doet dienst als prikkel aan de geïnformeerde spelers om de "juiste" actie te nemen. Juist betekent hier een actie die in het verlengde ligt van de belangen van de principaal<sup>15</sup>. Maar ook reputatie kan het moral hazard probleem milderen, althans wanneer spelers geëngageerd zijn in herhaalde interacties.

Het kwaliteit-monopolie vraagstuk dat supra geanalyseerd werd, wordt een voorbeeld van een "*moral hazard*" probleem, wanneer de producent de keuze heeft een hoge of lage kwaliteitsvariante te produceren en op de markt te brengen, waar de koper de kwaliteit van het goed niet kan observeren wanneer hij zijn aankoopbeslissing neemt. Figuur 2 stelt het probleem voor, waar het hoge-kwaliteitspro-

FIGUUR 2  
*Kwaliteitsproductie: "moral hazard"*

		Consument	
		koopt	koopt niet
Producent maakt	hoge kwaliteit	$p-c_H$ 0	$v_H-p$ 0
	lage kwaliteit	$p-c_L$ 0	$v_L-p$ 0

*Noot:* De linkerbovenhoek bevat steeds de winst voor de producent. De rechterbenedenhoek bevat steeds de winst voor de consument. Het gevulde gebied geeft het Nash-evenwicht aan.



duct een hogere productiekost heeft ( $c_H > c_L$ ) en waar beide soorten producten aan eenzelfde prijs verhandeld worden. De prijs van het goed valt tussen de consument's bereidheid tot betalen voor de hoge en de lage kwaliteit, zodanig dat een consument, tegen de prijs  $p$ , wel bereid is de hoge kwaliteit te kopen, maar niet de lage kwaliteit,  $v_L < p < v_H$ .

Het op de markt brengen van een hoog-kwaliteitsgoed zal de aankoopbeslissing van de consument niet beïnvloeden, gezien hij de kwaliteit niet kan observeren. En gezien het meer moeite kost om een hoge kwaliteit te leveren, doet de producent er altijd beter aan het lage-kwaliteitsgoed te produceren, en dit onafhankelijk van de aankoopbeslissing van de consument. Een relatief gesofisticeerde consument doorziet evenwel deze beslissingsstructuur van de producent en zal bijgevolg niet wensen te kopen. Deze uitkomst is ondoelmatig, gezien beide partijen er beter aan toe zouden zijn wanneer het hoog-kwaliteitsgoed geproduceerd en geconsumeerd wordt.

Veronderstel dat de producent het goed niet eenmaal verkoopt, maar herhaaldelijk aan dezelfde en/of andere consumenten. Consumenten kunnen nu het gedrag van de producent jegens vorige consumenten gebruiken om voorspellingen te maken omtrent zijn huidig of toekomstig gedrag. Wanneer een consument een goed wenst te kopen van een producent, kan hij zich baseren op diens kwaliteitskeuze in het verleden, zijn "goede reputatie". Bijgevolg moet (kan) de producent in de keuze van zijn acties rekening houden met de invloed op de verwachtingen van de consumenten.

Investeren in een goede reputatie maakt het mogelijk om meer verkopen in de toekomst te realiseren. Wanneer producenten deze lange-termijn voordelen beogen, wordt de beslissingsstructuur van de producent zodanig herschikt dat het "moral hazard" probleem verdwijnt.

Veronderstel dat de consumenten de volgende vuistregel hantieren: "Het product zal een hoge kwaliteit hebben wanneer het in het verleden steeds een hoge kwaliteit had. Wanneer de producent ooit in het verleden een lage kwaliteit heeft geleverd, is het "brol". Met dit verwachtingspatroon van de consument, zal de producent indien hij altijd een kwaliteitsgoed maakt, een totale winst realiseren van  $(p - c_H)/(1 - \delta)$ , waar  $\delta$  de discontofactor voorstelt ( $0 < \delta < 1$ ) en waar een oneindige horizon wordt verondersteld. Hoe groter  $\delta$ , hoe meer belang de producent hecht aan toekomstige winsten<sup>16</sup>.

Natuurlijk zou de producent van een kwaliteitsgoed ook op elk moment de vuistregel van de consument kunnen exploiteren door een lage kwaliteitsvariante te produceren. De consument, die vanuit de goede reputatie van de producent een hoge kwaliteit verwacht, zal deze rommel toch kopen. De producent verkrijgt hiermede een eenmalige winst van  $p-c_L$  (die hoger is dan  $p-c_H$ ), maar hij zal hiervoor betalen in termen van gemiste verkopen in de toekomst, omdat consumenten hun verwachtingspatroon zullen aanpassen. Wanneer de producent voldoende geduldig is en dus voldoende belang hecht aan toekomstige winsten, zal dit laatste lange-termijn verlies zwaarder wegen dan de korte-termijn winstverbetering<sup>17</sup>. De producent zal zijn goede reputatie niet beschamen en steeds een hoge kwaliteitsvariante produceren, waar de vuistregel van de consument bijgevolg een juiste leidraad blijkt te zijn.

Dit eenvoudige voorbeeld geeft ook onmiddellijk aan dat indien de producent een hogere prijs krijgt voor zijn product, hij minder vlug geneigd zal zijn de kwaliteit te verlagen. De voordelen van een goede reputatie, m.n. een groter verkoopsvolume in de toekomst, zullen immers hoger zijn wanneer kwaliteit aan een hogere prijs verhandeld kan worden. Het bestaan van een kwaliteitspremie garandeert zo de consument een hogere kwaliteit (zie ook Klein en Leffler (1981) en Shapiro (1983)).

### *C. Reputatie*

De kracht van reputatie om ondoelmatigheden in de markt ten gevolge van onvolledige informatie weg te werken, draagt verder dan het boven aangehaalde voorbeeld. Een brede waaier van situaties kan geïnterpreteerd worden als pogingen om een reputatie op te bouwen, waar de agent omwille van het mogelijke verlies aan reputatie en dus toekomstige voordelen, zich weerhoudt van korte termijn opportunisme. Voorbeelden zijn legio in relaties tussen werkgever en werknemer, bank en kredietnemer, onderneming en belegger<sup>18</sup>. Ook de leden van een kartel kunnen zich, uit vrees hun reputatie te verliezen, weerhouden van de korte-termijn prikkel om af te wijken van de kartelovereenkomst<sup>19</sup>.

Reputatie werkt evenwel enkel als de agent voldoende controle heeft over zijn acties. Wanneer de producent de kwaliteit van zijn product slechts met een zekere waarschijnlijkheid kan garanderen, wordt reputatie-opbouw minder interessant<sup>20</sup>. Bovendien dient de toekomst

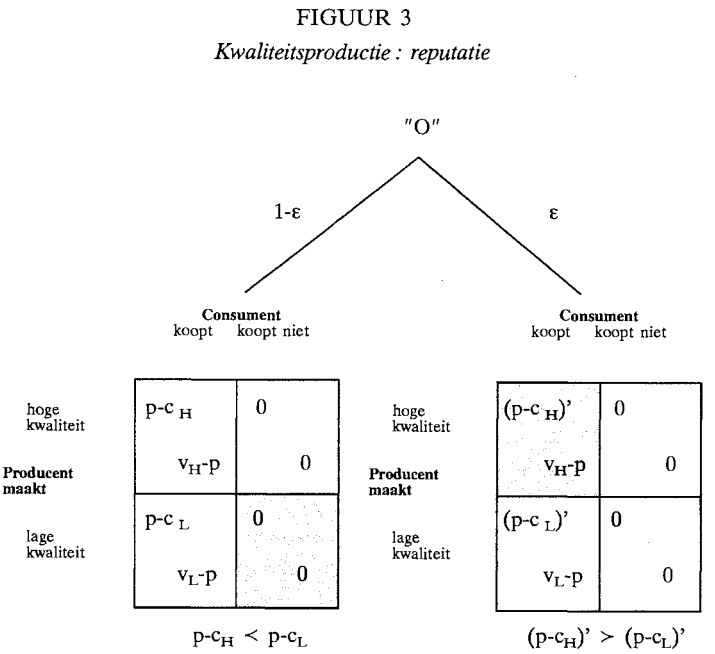
belang te hebben. Dit laatste impliceert niet enkel een voldoende lage tijdspreferentie voor de agent, maar ook dat zijn huidige acties een voldoende grote impact hebben op zijn winst in de toekomst. Een slechte kwaliteitskeuze moet voldoende snel doorsijpelen naar een voldoende aantal toekomstige consumenten (cf. rol van de media of consumentenorganisaties).

Reputatie vereist verder dat er, althans met een voldoende hoge waarschijnlijkheid, steeds een toekomst is opdat huidige acties beïnvloed kunnen worden door lange-termijn overwegingen. Wanneer er met zekerheid ergens in de toekomst een laatste consument is, b.v. omdat de onderneming haar deuren sluit of het product uit de markt neemt, ontrafelt het hele reputatie-argument: in de laatste periode stelt zich in feite opnieuw het eenmalige spel van Figuur 2, met als uitkomst een lage kwaliteit en geen transactie. Gegeven dat de laatste consument niet koopt, heeft de producent er geen belang bij een hoge kwaliteit aan de voorlaatste consument aan te bieden, gezien hij de toekomstige consument toch niet kan beïnvloeden. En zo gaat het argument verder tot de eerste consument. Uiteindelijk geeft deze eindige horizon eenzelfde uitkomst als het eenmalige scenario van Figuur 2. Er zal dus geen handel tot stand komen, zelfs indien er toekomstige, doch beperkte, interacties zijn. Evenwel, zoals Kreps en Wilson (1982) en Milgrom en Roberts (1982) aantonen, kan een extra dosis asymmetrische informatie de kracht van reputatie zodanig herstellen dat het ook in eindige-horizon-spelen in staat is het boven aangehaalde achterwaartse-inductie-argument te ontcrachten, zij het dat reputatie een licht andere interpretatie krijgt dan tot nu toe gehanteerd.

### 1. De kracht van reputatie in eindige-horizon-spelen

Figuur 3 stelt een situatie voor waarbij er langs de zijde van de consumenten, bovenop de onzekerheid over de kwaliteitskeuze van de producent, ook onzekerheid heerst over de objectieven van de producent. Met een grote waarschijnlijkheid  $1-\varepsilon$ , waar  $\varepsilon$  een getal dichtbij 0 voorstelt, verwacht de consument dat deze winststructuur is zoals boven beschreven in Figuur 2. Maar met een zeer kleine  $\varepsilon$  waarschijnlijkheid ziet zijn winststructuur er anders uit. De  $\varepsilon$ -producent haalt meer voordeel uit de afzet van een hoge kwaliteit, b.v. omdat hij tegen lagere kosten een hoog kwaliteitsproduct kan afleveren, of omdat hij

waarde hecht aan het prestige verbonden aan kwaliteitsproducten, of aan het vertrouwen dat de consumenten in hem stellen.



Waar het "ε" type steeds een hoog-kwaliteitsgoed zal produceren, blijft het gedrag van de "normale" producent interessant om te analyseren.

In een statische context, wanneer er slechts één transactie zou tot stand komen, weten we dat deze normale producent een lage-kwaliteitsversie zal produceren. Evenwel, in een dynamische context, wanneer de onderneming een eindige sequentie van 1, 2... tot T consumenten kan bedienen, neemt zijn beslissingsstructuur een andere vorm aan. Door een hoge-kwaliteitsversie op de markt te brengen, een actie die optimaal is voor het "ε" type, kan hij toekomstige consumenten in de waan laten dat ook hij mogelijk een "ε" type is en zodoende consumptie uitlokken. Noteer evenwel dat hij de consumenten niet noodzakelijk overtuigt dat hij een "ε" producent is, hij laat de consumenten enkel in voldoende onzekerheid opdat ze bereid zijn te kopen<sup>21</sup>. Het imiteren van een "ε" type kost in de korte termijn, om-

dat een hogere kwaliteit dient geproduceerd te worden, maar levert via een groter verkoopsvolume meer winst op in de lange termijn. Reputatie is in feite een investering waarvan de kosten initieel gedragen worden, maar waarvan de renten in de toekomst liggen.

Tot een kritische consument  $k$ ,  $< T$ , levert dit eindig herhaalde spel een evenwicht waar de normale producent met een voldoende lage tijdspreferentie een hoge kwaliteit levert en verkoopt. Na de  $k^{\text{de}}$  consument, zijn de toekomstige consumenten die overblijven zodanig schaars geworden dat deze hoge-kwaliteitsstrategie niet meer zeker is: het achterwaartse-inductie-argument wint terug veld. Vanaf  $k$  tot  $T$  vertoont het spel dan ook een complex mengsel van gemengde strategieën waar de producent slechts met een zekere waarschijnlijkheid een hoge kwaliteit produceert en de consument evenzeer slechts met een zekere waarschijnlijkheid koopt<sup>22</sup>. Ten opzichte van de allerlaatste consument  $T$ , zal de producent altijd het lage-kwaliteitsgoed leveren.

Het is wel belangrijk op te merken dat deze kritische wending  $k$ , vanaf wanneer het niet meer zeker is dat de hoge kwaliteit geleverd wordt, niet afhangt van de totale lengte van het spel, maar wel van de initiële waarschijnlijkheid  $\epsilon$ . Hoe waarschijnlijker dat er een " $\epsilon$ " type bestaat dat, hoe dan ook, steeds een hoge kwaliteit zal leveren, hoe kleiner de afstand tussen  $k$  en  $T$  zal zijn, en dus hoe langer een "normale" producent met zekerheid een hoge kwaliteit aflevert. Met een grote  $T$  en niet te kleine  $\epsilon$ , krijgen we dan ook "bijna altijd" de gewenste uitkomst, waar de "normale" producent, via een hoge-kwaliteitsproductie reputatie opbouwt, die hij weliswaar op het einde van het spel melkt.

Reputatie krijgt hier evenwel een licht andere betekenis dan in het oneindige-horizon-scenario. Daar weerspiegelde reputatie in feite correct het goed gedrag van de producent in het verleden. Hier bouwt de "normale" producent een "a-normaal"-reputatie door het gedrag van het " $\epsilon$ " type te imiteren. In feite misleidt hij de consumenten door hun verwachting te voeden dat hij een a-normaal "goed gedrag"-type is.

De literatuur bevat voorts ook een aantal voorbeelden van reputatieopbouw door meer dan 1 betrokken partij. Kreps, Milgrom, Roberts en Wilson (1982) o.a. bestuderen hoe spelers in een eindig herhaald Prisoner's Dilemma spel, waarin b.v. de leden van een kartel verzeild zijn, de coöperatieve uitkomst kunnen bereiken, door een re-

putatie op te bouwen van een coöperatieve TIT for TAT speler te zijn (zie ook Fudenberg en Maskin (1986)).<sup>23</sup>

## 2. Strategisch gebruik van reputatie

Waar we tot nu toe vooral de sterkte van reputatie hebben beklemtoond om inefficiënties weg te werken, waarvan uiteindelijk alle betrokken partijen meegenieten, producenten zowel als consumenten, kunnen er ook voorbeelden aangehaald worden waar reputatie niet noodzakelijk de marktefficiëntie verbetert, maar uiteindelijk enkel de positie van de reputatiebouwer versterkt relatief t.o.v. zijn medespelers. In dit geval maakt de reputatiebouwer strategisch gebruik van de onzekerheid die er heerst om zijn positie t.o.v. zijn (potentiële) rivalen te versterken.

Kreps en Wilson (1982) en Milgrom en Roberts (1982) introduceren reputatie als een mogelijk mechanisme om Selten's (1978) "chain-store" paradox op te lossen: een gevestigde (warenhuis-)keten, wanneer geconfronteerd met mogelijke toetreders in de  $N$  markten waar hij opereert, kan deze toetreding ongemoeid laten of bevechten. Alvorens toetreding gerealiseerd wordt, zou de gevestigde onderneming graag laten uitschijnen dat hij eventuele toetreding zal bevechten en daardoor onaantrekkelijk maken. Maar deze laatste optie, wanneer hij effectief dient uitgevoerd te worden, zal ook de winstgevendheid van de gevestigde onderneming treffen. Met perfecte informatie en in een perfect evenwicht (i.e. zonder loze dreigingen) zal de gevestigde onderneming effectieve toetreding niet willen en kunnen conteren, zodanig dat alle potentiële toetreders niet afgeschrikt worden en zullen toetreden.

Evenwel, wanneer de toetreders een kleine  $\varepsilon$  waarschijnlijkheid hechten aan de mogelijkheid dat de gevestigde onderneming "irrationeel" is en toetreding zal bevechten wat ook de nadelen voor hem zijn, ontstaat de mogelijkheid voor een "normale" keten om een reputatie op te bouwen van zulk een "vechter" te zijn om zo toetreders af te schrikken. Deze reputatieopbouw gebeurt door de eerste  $k$  toetreders, indien ze effectief zouden toetreden, te bevechten en de toetreders in het  $[k-T]$  interval met een zekere waarschijnlijkheid te bevechten, waar de  $T^{\text{de}}$  toetreders zeker niet bestreden zal worden. Gegeven hun consistente verwachtingen, zullen de eerste  $k$  toetreders dan ook niet toetreden.

Het opbouwen van reputatie komt hier uiteindelijk enkel ten goede aan de reputatiebouwer, i.c. de gevestigde onderneming, en is duidelijk ten nadele van potentiële toetreders, die slachtoffer zijn van de beperktheid van hun informatie over de gevestigde onderneming. Deze laatste buit de onzekere positie van de toetreders uit om zijn marktpositie af te schermen. Deze strategie werkt, zelfs indien de potentiële toetreders inzien dat een "normale" gevestigde onderneming enkel zal bevechten om zijn reputatie te bewerkstelligen. Bovendien, en dit lijkt intuïtief minder aannemelijk, worden de voordelen van deze reputatie geplukt in de initiële fasen van het spel, wanneer er geen toetreding gebeurt en zullen de kosten van zulk een reputatie, pas komen op het einde, wanneer toetreding effectief bevochten dient te worden.

### 3. Beperkingen van reputatie

Waar reputatie in vele gevallen een krachtig instrument is om empirische fenomenen te verklaren, zoals b.v. het bestaan van coöperatie in eindige spelen<sup>24</sup>, bevat de theoretische constructie toch enkele zwakke plekken. Ten eerste duiden deze modellen enkel op de *mogelijkheid* dat spelers reputatie opbouwen. Parameterwaarden voor b.v.  $\delta$  en  $\epsilon$ , en verwachtingspatronen kunnen aangeduid worden waaronder reputatie een (sequentieel) evenwicht is. Maar het probleem (of is het een kracht?) van herhaalde spelen is dat er vaak meerdere en zeer verscheiden evenwichten bestaan<sup>25</sup>. In die zin geven deze modellen dan ook enkel aan onder welke omstandigheden we welk soort evenwicht kunnen verwachten, maar is het heel moeilijk om, althans in het huidig stadium van de analyse, voorspellingen of comparatieve-statica-oefeningen te maken.

Bovendien kan men zich onwennig voelen met het feit dat zelfs een klein tikkeltje onzekerheid dat de tegenspeler niet het 'normale' type is, een zulk drastische invloed heeft op de uitkomst van het spel. Het reputatie-verhaal is inderdaad niet robust voor wijzigingen die de  $\epsilon$ -parameter naar 0 brengen.

### III. IRRATIONALITEIT

Rationaliteit veronderstelt niet enkel dat men beschikt over alle relevante informatie, maar ook dat de economische agent een georganiseerd en volledig voorkeurschema heeft en bovendien de vaardigheid

heeft om de nodige berekeningen, hoe complex ook, te maken om zijn optimaal actiepatroon uit te stippelen. Waar we in het vorige deel de implicaties van afwijkingen t.o.v. de eerste assumptie hebben beschouwd, wordt in dit deel de derde voorwaarde onder de loep genomen. Niet enkel de implicaties van beperkte complexiteit komen aan bod, maar vooral ook hoe spelers opnieuw deze beperkingen strategisch kunnen gebruiken om hun positie te verbeteren. Twee benaderingen om gedragspatronen te integreren die niet beantwoorden aan de rationaliteit van de "homo economicus" komen aan bod, enerzijds opnieuw de informatie-economie en anderzijds de "bounded rationality" modellen.

#### *A. Irrationaliteit en onvolledige informatie*

De informatiemodellen die recent ontwikkeld werden kunnen, mits kleine aanpassingen, afwijkingen van 'perfecte rationaliteit' incorporeren. Irrationeel gedrag van een speler kan immers vertaald worden in onzekerheid over de objectieven van deze speler (cf. Kreps (1990)). Wanneer de nodige onzekerheid wordt ingebouwd over de waarde van de objectieffunctie van de "irrationele speler", kan een actie die irrationeel lijkt volgens de oorspronkelijke objectieffunctie, een optimale strategie worden in het nieuwe objectievenkader.

Ter illustratie, neem opnieuw het voorbeeld van de gevestigde onderneming, die toetreding wenst te belemmeren. Veronderstel in een wereld van perfecte en volledige informatie dat de gevestigde onderneming, via het opstarten van een nieuwe productielijn, toetreding niet onrendabel kan maken. De potentiële toetreders weet dit en zal dus niet afgeschrikt worden om toe te treden, en de gevestigde onderneming zal bijgevolg geen productielijn opstarten. Maar wat als deze potentiële toetreders nu observeert dat de gevestigde onderneming toch een nieuwe productielijn opstart? Is dit irrationeel gedrag van de gevestigde onderneming of zijn zijn prikkels anders dan de potentiële toetreders meende?

Het spel met onvolledige informatie (zie Appendix) geeft aan welke strategie de potentiële toetreders dient te volgen wanneer hij met een, weliswaar misschien kleine, waarschijnlijkheid een irrationele tegen-speler treft. Wanneer de potentiële ondernemer observeert dat de gevestigde onderneming een nieuwe productielijn opstart, is toetreden een gevaarlijke strategie geworden, maar volledig uit te markt blijven is ook niet de juiste oplossing. Immers het is nog altijd mogelijk dat



de bouw van een nieuwe productielijn van het 'normale' type komt. Dit 'normale' type kan immers strategisch gebruik maken van de onzekerheid van de toetreders en het abnormale type imiteren teneinde de toetreders te misleiden om uit de markt te blijven. De optimale strategie is dan ook een gemengde strategie, waar hij slechts met een zekere waarschijnlijkheid toetreedt.

De gevestigde onderneming, althans wanneer hij rationeel is, is zich bewust van de onzekerheid waarin de toetreders zich bevinden. De "normale" producent zal met een kleine positieve waarschijnlijkheid bouwen, om de verwachtingen van de toetreders te voeden dat hij een irrationeel type is en daarmee de waarschijnlijkheid van toetreding verminderen. Maar van dit strategisch gebruik van onzekerheid is ook de toetreders zich bewust, vandaar ook dat hij niet noodzakelijk uit de markt blijft wanneer hij de nieuwe productielijn van de gevestigde onderneming observeert. In feite wordt een meer gecompliceerde vorm van rationaliteit ingebouwd in plaats van een vorm van irrationaliteit.

Op een analoge manier kan een andere mogelijke vorm van afwijking van rationeel gedrag gemakkelijk geïncorporeerd worden in informatiemodellen, met name beperkt geheugen, waar de "irrationele" speler (bepaalde) vorige acties niet (perfect) herinnert. Opnieuw dient er evenwel opgemerkt dat de mate waarin spelers informatie kunnen verwerken vaak arbitrair door de analist wordt ingebracht (vaak om bepaalde gewenste evenwichten te bereiken). Bovendien hebben grenzen aan geheugen mogelijk ook een strategische implicatie. Immers, wanneer men zich sommige dingen niet meer kan herinneren, kan men zich gemakkelijker verbinden tot een voordelige strategie die anders misschien niet mogelijk was.

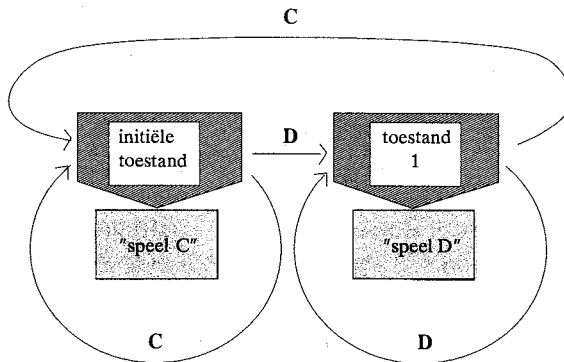
### *B. Irrationaliteit en beperkte complexiteit*

Het merendeel van de recente "begrensd rationaliteitsmodellen", die ontsproten zijn uit de schoot van de speltheoretische methodologie, richten de aandacht op de computationele beperkingen van de economische agent en de complexiteit van de strategie die hij ontwikkelt. Het uitgangspunt is dat economische agenten regels zoeken die langs de ene zijde wel hun belangen zo goed mogelijk dienen ("rationaliteit") maar langs de andere zijde ook zo eenvoudig mogelijk zijn ("begrensd"). Het eenvoudig karakter van een strategie is belangrijk, niet enkel omdat het de implementatie vergemakkelijkt, maar

ook zijn zulke strategieën vaak vlugger herkenbaar door de tegenspelers, en bovendien meer robust voor kleine wijzigingen in de omgeving. De implicaties in termen van marktevenwichten die voorkomen wanneer spelers hun strategieruimte beperken tot eenvoudige strategieën, staan centraal in deze "bounded rationality"-modellen.

Om formeel de notie van complexiteit te vatten, transformeren begrensde rationaliteitsmodellen de strategiekeuze van de spelers in een keuze van "automaat" die het spel voor hun zal spelen. De automaat is dus een machine die de strategie van de speler zal uitvoeren. Zulk een machine bevat, naast een initiële toestand, een transitiefunctie die aangeeft hoe er van één 'toestand' van het spel overgegaan wordt naar een andere 'toestand'. Op elk moment ontvangt de machine een input, b.v. de vorige actie van de opponent, en zal dan, afhankelijk van de huidige 'toestand' waar hij zich in bevindt en de ontvangen input, zich naar een nieuwe 'toestand' begeven. Zo geeft Figuur 4 de machine weer, die de Tit-for-Tat strategie uitvoert. Het spel bevat twee mogelijke toestanden, met elk hun respectievelijk strategievoorschrift, cooperatief versus niet-cooperatief gedrag. Een overgang tussen deze toestanden vindt plaats wanneer de actie van de tegenspeler verschilt van de eigen actie.

FIGUUR 4  
*Een TIT for TAT machine*



C = coöperatieve actie ; D = niet-coöperatieve actie.

De letters boven de transitiepijlen geven de strategie aan van de tegenspeler die de transitie bepaalt.

Complexiteit van een strategie kan nu gedefinieerd worden als het aantal toestanden van de automaat (Abreu en Rubinstein (1988))<sup>26</sup>, of ook nog als de hoeveelheid informatie (geschiedenis) die nodig is voor de implementatie (Kalai en Stanford (1988)). TIT for TAT is een voorbeeld van een eenvoudige strategie gezien het slechts twee toestanden bevat en bovendien enkel de laatste actie van de tegenspeler nodig heeft om een nieuwe actie voor te schrijven.

Een evenwicht voor dit 'automatenspel' is een keuze van automaten, zodanig dat geen speler wenst af te wijken van zijn gekozen automaat. Dit automatenspel, toegepast op b.v. herhaalde Prisonner's Dilemma spelen, waar uiteindelijk vele uitkomsten mogelijk zijn (cf. Folk Theorema), is in staat het aantal evenwichten te beperken, en bovendien de intuïtief meer waarschijnlijke coöperatieve evenwichten te selecteren. Neyman (1985) toont immers aan dat als spelers enkel kleine automaten kunnen kiezen in dit spel, b.v. omdat hun verwerkingscapaciteit beperkt is, het voor de spelers een Nash evenwicht is om een eenvoudige "coöperatieve automaat" te kiezen. Bijgevolg leidt een beperking tot eenvoudige strategieën de spelers naar een superieure uitkomst, waar deze uitkomst minder voor de hand liggend is met complexe strategieën.

Bovendien kan het gebruik van een begrensde automaat opnieuw een strategisch voordeel uitmaken als "commitment"-instrument. Zouten Gilboa en Samet (1989) aan dat in niet-zero-sum spelen het een voordeel kan zijn om als speler een kleinere automaat te gebruiken dan de tegenspeler.

Waar deze coöperatieve uitkomst een mogelijke oplossing biedt voor de Prisonner's Dilemma paradox, dient er toch vermeld te worden dat strevingen naar ongecompliceerdheid ook kan leiden tot minder intuïtieve resultaten. Bijvoorbeeld zal de set van coöperatieve uitkomsten ernstig beperkt zijn in het automatenspel, omdat het opzetten van straffen en monitoreringssystemen nodig om coöperatie te ondersteunen, extra toestanden en dus extra complexiteit vergt. Bijgevolg kunnen dus enkel *eenvoudige* coöperatieve strategieën ondersteund worden (Rubinstein (1990)).

#### IV. BESLUIT

Dat modellen die ervan uitgaan dat de economische agenten wanneer ze beslissingen moeten nemen niet alle relevante omgevingsfactoren met zekerheid kunnen in beschouwing nemen, dichter bij de realiteit aanleunen, hoeft geen betoog. Of zoals de Nobelprijswinner Economie, H. Simon het in 1955 reeds stelde :

"Recent developments... have raised great doubt as to whether this schematized model of "economic man", who in the course of "economic" is also "rational", provides a suitable foundation on which to erect a theory".

De invloed van onvolmaaktheden in de informatiestructuur op de werking van markten is dan ook een belangrijk en relevant onderzoeksdomein. H. Simon opnieuw :

"Broadly stated, the task is to replace the global rationality of economic man with a kind of rational behavior that is compatible with the access to information and the computational capacities that are actually possessed by man... (Simon (1955), p 99.).

Bovenstaande analyse heeft proberen aan te tonen hoe private informatie, over karakteristieken of acties, ondoelmatigheden kunnen veroorzaken, b.v. in termen van onderproductie van hoge-kwaliteitsgoederen of goedkopere, kostenefficiëntere, producten. Economische agenten, en zelfs vaak en vooral degene die over een informatievoordeel beschikken, hebben er dan ook meestal belang bij om actief instrumenten te zoeken die, weliswaar meestal tegen een kost, deze ondoelmatigheden kunnen opheffen. In die optiek kunnen praktijken zoals (niet-informatieve) reclame, limietprijstrategieën en dergelijke, geïnterpreteerd worden als signaalactiviteiten. Aandacht werd ook besteed aan reputatie als middel om, althans in een dynamische context, spelers te weerhouden misbruik te maken van de onzekerheid waarin hun tegenspeler verstrikt is. Nochtans zijn er ook omstandigheden waar reputatie juist gebruikt wordt om de bestaande onzekerheid verder te voeden en uit te buiten, zoals in situaties waar toetreding afgeschrikt wordt.

Tenslotte werd er aangegeven hoe afwijkingen van rationeel gedrag geïntegreerd kunnen worden als (asymmetrische informatie) spelen. Analyse van dit soort gedrag is belangrijk om optimale strategieën te ontwikkelen als antwoord op irrationele tegenspelers, maar ook om aan te tonen onder welke omstandigheden spelers er belang bij kunnen hebben zich irrationeel op te stellen.

Alhoewel men relatief veilig kan stellen dat deze asymmetrische informatie-modellen de Industriële Organisatie-theorie in een richting van meer realistische en dus bruikbare analyse stuurt, en het duidelijk is dat een aantal fenomenen onverklaard zullen blijven als we de notie van rationaliteit zoals tot nu toe gebruikt, niet herzien, blijft er toch nog veel werk aan de winkel om de fundamenteën van de modelbouw verder te ondersteunen. Hoewel deze jonge literatuur potentialiteiten bevat, lijkt het toch dat, vooraleer men de bekende paden van de rationele economische agent verlaat, men eerst een beter zicht moet hebben over hoe mensen dan wel beslissingen nemen, een onderwerp waar interactie tussen economie en psychologie aangewezen lijkt. De bestaande perfecte en volledige informatiemodellen blijven dan ook belangrijk als referentiekader en vergelijkingspunt.

#### NOTEN

1. Gezien het brede onderwerp dat informatie-economie beslaat, is het niet mogelijk om in het beslag van dit artikel een volledig overzicht te geven van het veld. Voor meer over informatiemodellen verwijzen we de lezer naar de zeer toegankelijke werken van Rasmusen (1989), Kreps (1990) of Philips (1988). Zie ook Tirole (1988) voor een meer analytische behandeling van informatiemodellen in de theoretische I.O.
2. Het onderscheid tussen onvolledige en imperfecte informatie is vaak handig, maar in feite artificieel, gezien een spel met onvolledige informatie steeds kan getransformeerd worden in een spel met imperfecte informatie door een initieel stadium aan het spel toe te voegen, waar de Natuur eerst de regels van het spel kiest (Harsanyi (1968)).
3. Voor meer over reveleren van informatie, zie o.a. Matthews en Postlewaite (1985), Milgrom en Roberts (1986).
4. Wanneer de asymmetrische informatie slaat op een karakteristiek van de agent die deze laatste niet kan beïnvloeden stelt zich een averechts selectie probleem. Een "moral hazard" probleem doet zich voor wanneer de informatie-hiaat betrekking heeft op een actie ondernomen door de agent. Een garagist b.v. die een tweedehandsauto verkoopt kan de kwaliteit van deze wagen wel observeren, maar niet meer bepalen: een averechts selectie probleem. Een producent van auto's kan, via de kwaliteitskeuze van zijn onderdelen, wel de kwaliteit van zijn product beïnvloeden: een "moral hazard" probleem. In de realiteit evenwel, zijn beide problemen vaak moeilijk te scheiden.
5. Mathematisch gelden de volgende ongelijkheden:  
 $v_H > c_H$  en  $v_L > c_L$  met  
 $v_{H,L}$ : waarde van het goed voor de consument  
 $c_{H,L}$ : waarde (=kost) van het goed voor de producent
6. Mathematisch gezien, wanneer  $(t \cdot v_H + (1-t) \cdot v_L) < c_H$ .
7. Akerlof (1970) maakte dit punt voor een competitieve marktstructuur met vele verkopers.
8. De twee klassieke signaalmodellen in de literatuur zijn Spence's (1973) arbeidsmarktmodel en Rothschild en Stiglitz's (1976) verzekeringsmarktmodel, waar het eerste model een standaardvoorbeeld is van *marktsignaalgeving*: de geïnformeerde partij, i.c. de werknemer, neemt het initiatief via zijn keuze van scholing dat hier als signaalinstrument dienst doet. Rothschild en Stiglitz is een voorbeeld van *marktscreening* waar de niet-geïnformeerde partij, i.c. de verzekeringsmaatschappij het initiatief neemt, via het aanbieden van diverse soorten contracten aan de risico-verscheiden consumenten.
9. Zie respectievelijk Grossman (1981), Kihlstrom en Riordan (1984), en Bagwell (1985).

10.  $t.2.(v_H - c) + (1-t).(v_L - c) < 0$  en  $c_L = c_H = c$
11. Dit gedragpatroon van consumenten en producenten vormt een scheidend sequentieel evenwicht. Een sequentieel evenwicht is een set van strategieën en verwachtingen waarbij de strategieën een beste antwoord zijn t.o.v. elkaar gegeven de verwachtingen en waar de verwachtingen consistent zijn (i.e. Bayes' regel volgen). Een scheidend sequentieel evenwicht is een evenwicht waar beide types van economische agenten (i.e. de hoge- en lage-kwaliteitsproducent) een verschillende strategie kiezen. Noteer dat het aangehaalde scenario slechts 1 evenwicht is naast mogelijke anderen.
12. In dit geval halen de consumenten voordeel uit het signaalinstrument, waar dit niet het geval is voor de reclameuitgaven in het aangehaalde voorbeeld.
13. Zie Tirole (1988) voor een gelijkaardig voorbeeld met prijzenconcurrentie. In het geval van prijzenconcurrentie, zal de hoge kost producent als signaal een hoge prijs willen zetten, waardoor de rivaal geneigd zal zijn ook zijn prijs te verhogen, wat de winst van de hoge kost producent verhoogt. Dit tegengesteld resultaat vloeit voort uit het strategisch complementair (i.p.l.v. substitueert) karakter van prijs- (tegenover kwantiteits-) concurrentie.
14. Milgrom en Roberts (1982) bestuderen prijs als een signaal om toetreding af te schrikken, Saloner (1987) om uittreding uit te lokken. Voor meer over strategieën die nieuwe concurrentie belemmeren, zie ook De Bondt (1989).
15. Voor meer over contracten in "moral hazard" situaties, zie o.a. Grossman en Hart (1983), Harris en Raviv (1979). Hoewel "moral hazard" problemen in de literatuur vooral besproken zijn in de context van arbeidsmarkten en verzekeringscontracten, zijn er ook belangrijke voorbeelden van "moral hazard" problemen in de interne organisatiestructuur van de onderneming te vinden, in de interacties tussen aandeelhouders, managers en werknemers. Voor een meerperioden uitbreiding van deze "moral hazard" problemen, zie Holmstrom en Ricart i Costa (1986), Laffont en Tirole (1988), Radner (1981), Malcomson en Spinnewyn (1988). Tirole (1986) bevat een uitstrijking van het "principaal-agent" probleem over meerdere organisatieelagen binnen de onderneming.
16. De discontofactor kan ook, naast de tijdspreferentie van de producent, geïnterpreteerd worden als de waarschijnlijkheid van toekomstige verkopen. Een hogere duidt dan op een grotere waarschijnlijkheid dat de producent inderdaad nog toekomstige verkopen kan realiseren.
17. Steeds een hoge kwaliteit produceren levert de consument een totale winst op (in actuele waarde) gelijk aan  $(p - c_H)/(1 - \delta)$ . Wanneer de producent zijn reputatie melkt en een lage kwaliteit produceert, heeft hij  $p - c_L + \delta/(1 - \delta) \cdot 0$ . Gegeven de strategie van de consument, beschreven in de vuistregel, zal de eerste strategie meer opleveren dan de tweede wanneer  $\delta > (c_H - c_L)/(p - c_L)$ .
18. Zie ook Weigelt en Camerer (1988) voor voorbeelden in de ondernemingswereld, en Veugelers (1990) voor een toepassing op interacties tussen multinationals en gastland-overheden.
19. Gelijkaardig aan reputatie, vormen "trigger" strategieën een mechanisme om samenwerking in een industrie te ondersteunen (Friedman (1981), Benoit en Krishna (1985)). Uit vrees om een (eeuwigdurend) reversie naar een niet-coöperatieve industrie-uitkomst uit te lokken, weerhouden oligopolisten zich van de korte termijn prikkels om af te wijken van de kartelovereenkomst.
20. Green en Porter (1984) onderzoeken de invloed van marktonzekerheid op de efficiëntie van trigger strategieën om kartels te ondersteunen.
21. Zelfs indien de consumenten weinig waarschijnlijkheid hechten aan de mogelijkheid dat de producent het " $\epsilon$ "-type is, kunnen zij toch bereid zijn te kopen. Zij kunnen immers correct het gedrag van het "normale" type anticiperen en weten bijgevolg dat ook dit type, althans in het begin van het spel, een hoge kwaliteit zal afleveren.
22. De probabiliteiten van deze gemengde strategieën en de verwachtingen van de consumenten die dit evenwicht ondersteunen worden berekend als die probabiliteiten die de spelers indifferent moeten laten opdat hun opponenten ook indifferent zouden zijn enz... Zie o.a. Kreps (1990) of Veugelers (1990) voor meer technische details.

23. Tit for Tat is een eenvoudige strategie die in de initiële fase van het spel coöperatief gedrag voorschrijft en vervolgens steeds het vorig gedrag van de tegenspeler imiteert (zie e.g. De Bondt en Kesteloot (1986)).
24. Voor een eerste empirische, weliswaar experimentele test van reputatie, zie Camerer en Weigelt (1988).
25. Vandaar de ruime set aan verfijningen van sequentiële evenwichten, waar men essentieel probeert het aantal evenwichten te reduceren door een aantal onder hen die 'onrealistisch' lijken te verwijderen (cf. Myerson (1990)). De criteria zijn in die zin dan vaak ook ad hoc: evenwichten die de economische analist onredelijk lijken worden via de nodige constructies verwijderd, terwijl de oplossing van het probleem misschien eerder ligt in het beter construeren van het model in de eerste plaats.
26. Deze definitie van complexiteit roept bezwaren op. Zo kan een strategie wel minder verschillende toestanden hebben, maar zeer ingewikkelde transitie-functies.

## REFERENTIES

- Abreu, D. en A. Rubinstein, 1988, The Structure of Nash Equilibrium in Repeated Games with Finite Automata, *Econometrica* 56, 1259-1282.
- Bagwell, K., 1987, Introductory Price as a Signal of Cost in a Model of Repeat Business, *Review of Economic Studies* 179, 365-384.
- Benoit, J.P. en K. Krishna, 1985, Finitely Repeated Games, *Econometrica* 53, 905-922.
- Camerer, C. en K. Weigelt, 1988, Experimental Tests of a Sequential Equilibrium Reputation Model, *Econometrica* 56, 561-536.
- De Bondt, R. en K. Kesteloot, 1986, Cooperatie via een vriendelijke, wederkerige en duidelijke strategie, *Tijdschrift voor Economie en Management* 32, 355-374.
- De Bondt, R., 1989, Het anticiperen van nieuwe concurrentie, *Tijdschrift voor Economie en Management* 34, 433-454.
- Fudenberg, D. en E. Maskin, 1986, The Folk Theorem in Repeated Games with Discounting or with Incomplete Information, *Econometrica* 54, 533-554.
- Friedman, J., 1971, A Non-cooperative Equilibrium for Supergames, *Review of Economic Studies* 28, 1-12.
- Gilboa, I. en D. Samet, 1989, Bounded versus Unbounded Rationality: The Tyranny of the Weak, *Games and Economic Behavior* 1, 213-221.
- Green, E. en R. Porter, 1984, Non-cooperative Collusion under Imperfect Information, *Econometrica* 52, 975-994.
- Grossman, S., 1981, The Information Role of Warranties, Private Disclosure about Product Quality, *Journal of Law and Economics* 24, 461-483.
- Grossman, S. en O. Hart, 1983, An Analysis of the Principal Agent Problem, *Econometrica* 51, 7-45.
- Harris, M. en A. Raviv, 1979, Optimal Incentive Contracts with Imperfect Information, *Journal of Economic Theory* 20, 231-259.
- Holmstrom, B. en J. Ricart i Costa, 1986, Managerial Incentives and Capital Management, *Quarterly Journal of Economics* 101, 835-860.
- Kalai, E. en W. Stanford, 1988, Finite Rationality and Intertemporal Complexity in Repeated Games, *Econometrica* 56, 397-410.
- Kihlstrom, R. en M. Riordon, 1984, Advertising as a Signal, *Journal of Political Economy* 92, 427-450.
- Klein, B. en K. Leffler, 1981, The Role of Market Forces in Assuring Contractual Performance, *Journal of Political Economy* 89, 615-641.
- Kreps, D. en R. Wilson, 1982, Reputation and Imperfect Information, *Journal of Economic Theory* 27, 253-279.
- Kreps, D., Milgrom, P., Roberts, J. en R. Wilson, 1982, Rational Cooperation in the Finitely Repeated Prisoner's Dilemma, *Journal of Economic Theory* 27, 245-252.
- Kreps, D., 1990, A Course in Microeconomic Theory, (Princeton University Press, Princeton).

- Laffont, J.J. en J. Tirole, 1986, Using Cost Observations to Regulate Firms, *Econometrica* 50, 911-930.
- Laffont, J.J. en J. Tirole, 1988, The Dynamics of Incentive Contracts, *Econometrica* 56, 1153-1176.
- Malcomson, J. and F. Spinnewyn, 1988, The Multiperiod Principal Agent Problem, *Review of Economic Studies* 55, 391-408.
- Matthews, S. en A. Postlewaite, 1985, Quality Testing and Disclosure, *The Rand Journal of Economics* 16, 328-340.
- Milgrom, P. en J. Roberts, 1982, Limit Pricing and Entry under Incomplete Information : An Equilibrium Analysis, *Econometrica* 50, 443-459.
- Milgrom, P. en J. Roberts, 1982, Predation, Reputation and Entry Deterrence, *Journal of Economic Theory* 27, 280-312.
- Milgrom, P. en J. Roberts, 1986, Relying on the Information of Interested Parties, *The Rand Journal of Economics* 17, 18-32.
- Myerson, R., 1990, Game Theory : Analysis of Conflict, (Northwestern University, Evanston).
- Nelson, P., 1974, Advertising as Information, *Journal of Political Economy* 82, 729-754.
- Neyman, A., 1985, Bounded Complexity justifies Cooperation in the Finitely Repeated Prisoner's Dilemma, *Economics Letters* 19, 227-229.
- Rasmusen, E., 1989, Games and Information : An Introduction to Game Theory, (Basil Blackwell, Oxford).
- Radner, R., 1985, Repeated Principal Agent Games with Discounting, *Econometrica* 53, 1173-1198.
- Rothschild, M. en J. Stiglitz, 1976, Equilibrium in Competitive Insurance Markets : An Essay on the Economics of Imperfect Information, *Quarterly Journal of Economics* 90, 629-649.
- Rubinstein, A., 1990, 7 Lectures on Bounded Rationality, mimeo, (Northwestern University, Evanston).
- Saloner, G., 1987, Predation, Merger and Incomplete Information, *The Rand Journal of Economics* 18, 165-186.
- Selten, R., 1978, The Chain-store Paradox, *Theory and Decision* 9, 127-159.
- Shapiro, C., 1982, Consumer Information, Product Quality and Seller Reputation, *The Bell Journal of Economics* 13, 20-35.
- Simon, H., 1982, Models of Bounded Rationality, vol. 2, (M.I.T. Press, Cambridge).
- Spence, M., 1973, Job Market Signalling, *Quarterly Journal of Economics* 88, 355-374.
- Stigler, G., 1961, The Economics of Information, *Journal of Political Economy* 69, 213-225.
- Veugelers, R., 1990, Scope Decisions of Multinational Enterprises, Doctoraal Proefschrift, (K.U.L., F.E.T.E.W., Leuven), Reeks nr 74.
- Tirole, J., 1988, The Theory of Industrial Organisation, (M.I.T. Press, Cambridge).
- Tirole, J., 1986, Hierarchies and Bureaucracies : On the Role of Collusion in Organisations, *Journal of Law, Economics and Organisations* 7, 181-214.
- Weigelt, K. en C. Camerer, 1988, Reputation and Corporate Strategy : A Review of Recent Theory and Applications, *Strategic Management Journal* 9, 443-454.

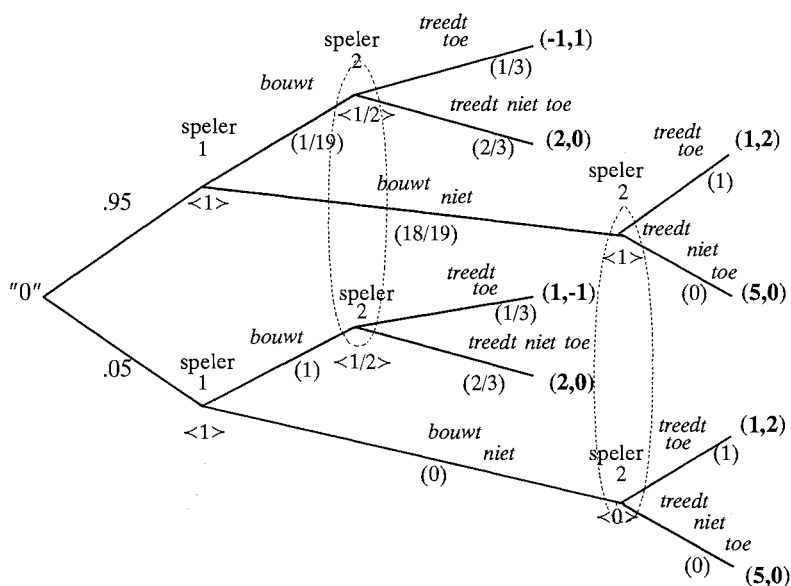
#### APPENDIX : Een voorbeeld van evenwichtsstrategieën met irrationaliteit

Een gevestigde onderneming, speler 1, maakt momenteel monopoliewinsten ter waarde van 5 eenheden, waarvan hij er 4 verliest wanneer er toetreding is. Hij is evenwel ook in de mogelijkheid te investeren in een bijkomende productielijn welke hem 4 eenheden kost, maar hem 1 eenheid oplevert als er geen toetreding is, plus een bijkomende eenheid als hij marktaandeel kan afsnoepen van de toetreders. Toetreding brengt 2 eenheden op, maar als de gevestigde onderneming een bijkomende lijn opstart, slechts 1 eenheid. Het bovenste gedeelte van Fig. A.1. geeft dit scenario weer, waar de uitkomst is dat de gevestigde onderneming geen productielijn bouwt, gezien er steeds toetreding zal zijn.



Maar wat als de potentiële toetreders nu observeert dat de gevestigde onderneming toch een nieuwe productielijn opstart, wat een onbezonnen handeling lijkt in het bovenste gedeelte van Fig. A.1. Is het nu nog optimaal voor hem om toe te treden? De potentiële onderneming kan zich immers afvragen of hij zich niet vergist heeft in de winststructuur van de gevestigde onderneming. Misschien is er wel een (kleine) mogelijkheid dat de ge-

FIGUUR 5



vestigde onderneming WEL een winstgevende bouw-optie heeft. Het onderste gedeelte van Fig. A.1. geeft zulk een mogelijk scenario weer. De nieuwe productielijn van de gevestigde onderneming is zo efficiënt dat het 3 eenheden kan afnoemen van de concurrentie, waardoor toetreding niet meer winstgevend is. Precies omwille van deze afschrikkingskracht is het voordelig voor de gevestigde onderneming om deze productielijn toch op te starten, in welk geval het beter is voor de potentiële onderneming om uit de markt te blijven.

Met een kans van 5 % die de potentiële onderneming hecht aan de mogelijkheid dat de gevestigde onderneming een "abnormaal" type is dat over een afschrikkingsmechanisme bezit, geven de waarschijnlijkheid aangeduid tussen ronde haakjes een mogelijk sequentieel evenwicht aan. Volgens dit evenwicht zal de potentiële toetreders, wanneer hij de nieuwe productielijn observeert, toch toetreden maar slechts met een waarschijnlijkheid gelijk aan 1/3. Waarom blijft hij niet volledig uit de markt? Omdat hij niet zeker weet dat deze bouwactie komt van het "abnormale" type. Het kan ook immers komen van het "normale" type dat nu ook met een kleine positieve waarschijnlijkheid bouwt (1/19), omdat hij strategisch gebruik kan maken van de onzekerheid van de toetreders. Met Bayesiaans aangepaste verwachting dat de gevestigde onderneming, wanneer hij bouwt, met even grote waarschijnlijkheid normaal dan wel abnormaal is, (zie de getallen tussen rechthoekige haakjes), is het voor de nieuwe onderneming optimaal om toe te treden met een waarschijnlijkheid gelijk aan 1/3.